Transverter SatCom Ver.5

Ещё одна конструкция, позволяющая работать через спутник, используя практически любой трансивер двухметрового диапазона. При создании её ставилась задача максимально упростить конструкцию, уменьшить количество намоточных изделий и подстроечных элементов, что позволит повторять её, не имея большого опыта и комплекта хорошей измерительной аппаратуры. Несмотря на сравнительную простоту, параметры устройства вполне "на уровне" .

Трансвертер выполнен по традиционной схеме, с переносом приёмной частоты в диапазон частот 150-160МГц и с удвоением частоты в тракте передачи. Отличия от предыдущих вариантов: в тракте приёма используется пассивный балансный смеситель, что позволило отказаться от настраиваемых контуров и обеспечило хорошее подавление частоты гетеродина. УВЧ - двухкаскадный, для компенсации потерь в пассивном смесителе. Настраиваемые контуры в тракте приёма - только на входе, каскады усиления апериодические, что обеспечивает хорошую устойчивость усилителя и широкую полосу по приёму. Муждукаскадное согласование выполнено при помощи П-образного аттенюатора.

Тракт передачи включает в себя пассивный диодный удвоитель и усилитель мощности на гибридной сборке RA30H2127M. Несмотря на то, что паспортный частотный диапазон ограничен сверху частотой 270МГц, реально усилитель работает и выше, вплоть до частот 300-310МГц, пусть и с некоторой потерей мощности.

Мною были проведены испытания данного модуля, возможно, кому-то это будет интересно. При подаче на вход мощности 50мВт, питании 13.8в. и напряжении bias 4.5в. модуль показал следующие результаты:

Частота 170МГц: выходная мощность 5 ватт, ток потребления 1.2 А (относительно тока покоя)

200 Мгц, 15 ватт, 2.5А

220 Мгц, 28 ватт 4.9А

250 МГц, 35 ватт, 6А

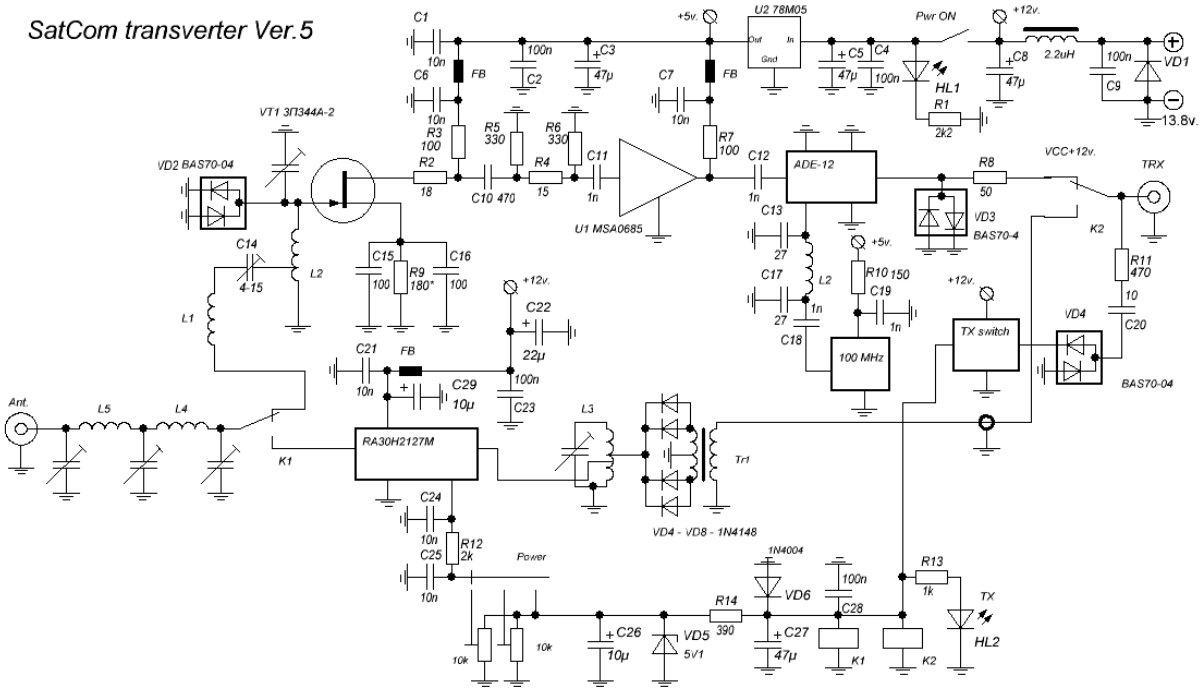
270 МГц 33 ватт 5.7А

290 МГц 29 ватт 5.3А

300 МГц 23 ватт 5.1А

310 Мгц 20 ватт 4.4А

Принципиальная схема :

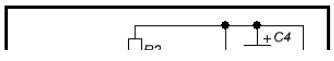


На входе (и на выходе) устройства - двухзвенный ФНЧ, настроенный на частоту 300 МГц. На входе приёмного тракта - комбинация последовательного и параллельного контуров, обеспечивающая хорошее согласование со входом первого УВЧ, выполненного на малошумящем арсенид-галлиевом полевом транзисторе. Нагрузка каскада - апериодическая, R3, резистор R2 - для повышения устойчивости на СВЧ. Второй каскад - на mmic U1. Затем - кольцевой балансный смеситель. Для упрощения схемы диплексёр на выходе смесителя отсуствует. Вход и выход приёмного тракта защищены встречно-параллельно включенными диодами.

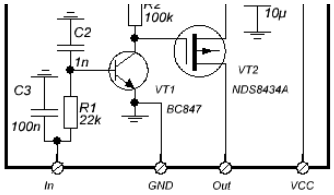
В тракте передачи применён пассивный диодный умножитель частоты. Для обеспечения надёжности в каждом плече установлено по два диода впараллель. Выходной контур удвоителя настроен на верхний участок диапазона, то есть на 310МГц, что позволяет насколько скомпенсировать неравномерность АЧХ тракта.

Гетеродин - кварцевый, на 100МГц, на его выходе ФНЧ, настроенный на частоту 100МГц. L2 - стандартный дроссель с индуктивностью 82nH.

Регулировка выходной мощности - ступенчатая, три положения, хотя можно применить и плавную, путём изменения напряжения смещения усилительных транзисторов в модуле РА. Переключение на передачу - автоматическое, по ВЧ сигналу от радиостанции. ВЧ сигнал выпрямляется диодным детектором и подаётся на плату TX SWITCH. Плата выполнена отдельно, так как такого рода ключи у меня применяются везде и их я сделал заранее в большом количестве.



При появлении на входе узла постоянного напряжения с уровнем около одного вольта, ключ открывается и обеспечивает на выходе напряжение, практически равное



Плата PTT

напряжению питания и с током до нескольких ампер, чего более чем достаточно для управления реле и формирования bias для усилителя мощности.

Детали, конструкция и настройка:

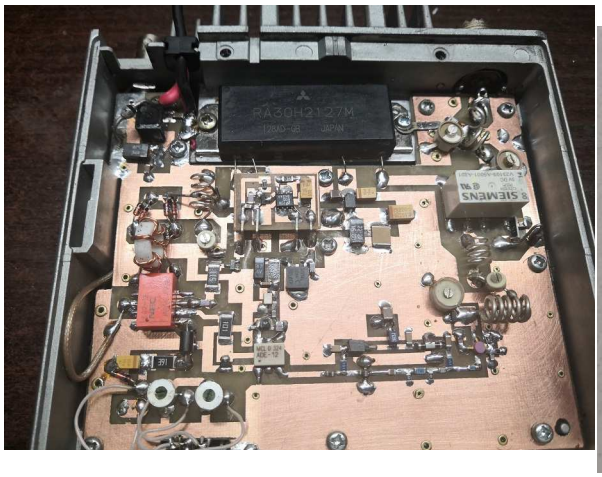
Большинство типов деталей указаны на принципиальной схеме, многое видно на фото. В качестве VT1 можно применить практически любой малошумящий СВЧ транзистор соответствующей структуры. U1 - заменяется на MAR6. Трансформатор удвоителя частоты выполнен на фторопластовом кольце диаметром 12мм, намотка тремя скрученными проводами в лаковой изоляции, 4-5 витков. Все подстроечные конденсаторы - керамические, в приёмном тракте и в удвоителе - 2-10пФ. В выходном ФНЧ - 5-25пФ. VD1 - защитный, от переполюсовки питающего напряжения, можно применить любой с прямым током 3-5 А.

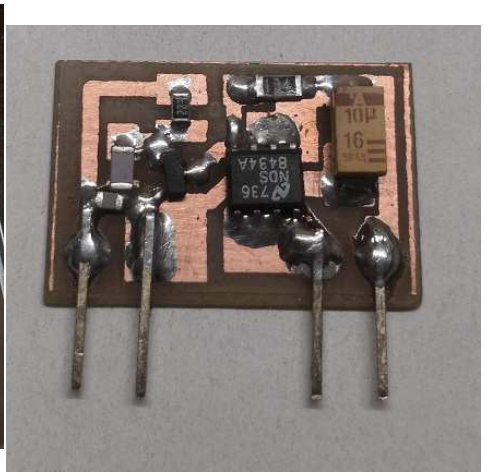
L1 - 4 витка, провод 0.6, ПСР, диаметр намотки 5мм, L2 - 5 витков, провод 0.8мм, ПСР, диаметр намотки 6.5мм. L3, провод 0.5мм, 4 витка, ПСР, диаметр намотки 5мм. L4 и L5 - 2.5 витка, провод 0.8 ПСР, диаметр намотки 6.5мм

Максимальная мощность, подаваемая на трансвертер с основного трансивера - 1 ватт. Причём желательно уменьшать эту мощность АППАРАТНО, многие, если не большинство радиостанций в первый момент времени выдают на выходе кратковременно полную мощность и только потом уменьшают до установленного значения.

Устройство собрано в корпусе от дохлого Icom F-320, если что-то забыл, спрашивайте. Плата в формате .spl есть.

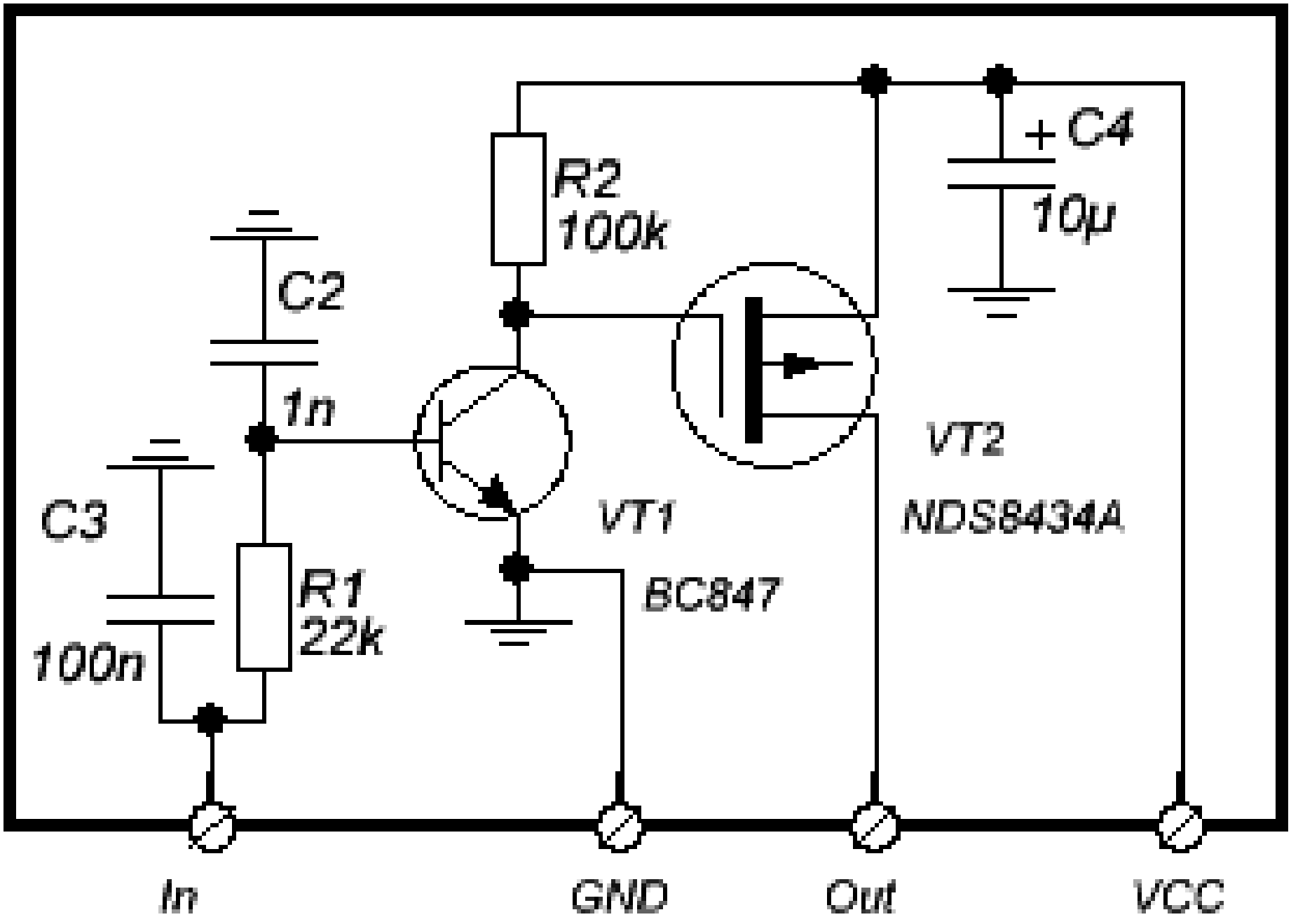
Конструкция в картинках:

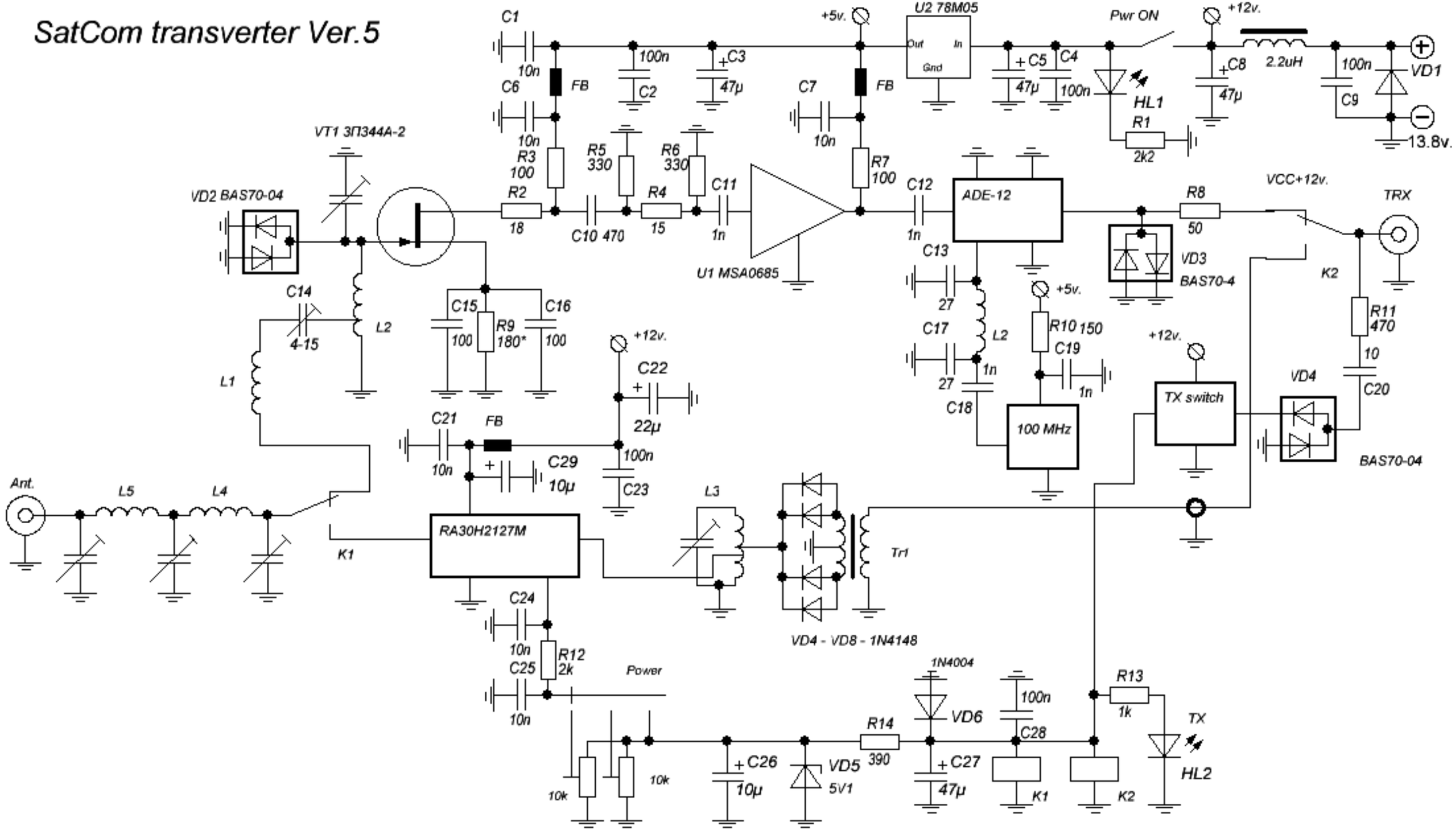




R1ZH © 2021

Назад


R2
100k
+ C4
10µ
C2
1n
VT2
NDS8434A
C3
VT1
BC847
R1
22k
100n
In
GND
Out
VCC

Плата PTT

SatCom transverter Ver.5